

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-266854

(43)Date of publication of application : 15.10.1996

(51)Int.Cl.

B01D 53/32

B01D 53/86

(21)Application number : 07-076991

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

(22)Date of filing : 31.03.1995

(72)Inventor : YAMAUCHI TOSHIYUKI

TANAKA YOSHIMASA

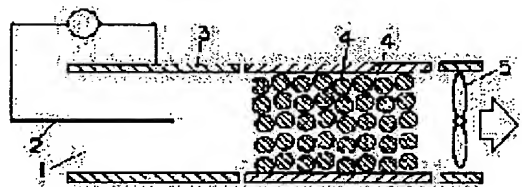
KAWAMURA TADAO

## (54) DEODORIZING DEVICE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a deodorizing device high in deodorizing ability and also having dust removing ability.

**CONSTITUTION:** A discharge part 1 having a discharge electrode 2 executing discharge by a high voltage impressing and a counter electrode 3 is provided. A functional material 4 executing an adsorptive decomposition of a gas component using at least one among ozone, heat and UV rays generated by the discharge is provided. A bad smell component is decomposed electrochemically by a discharge phenomenon such as corona discharge or plasma discharge at the discharge part 1. The bad smell component which is not decomposed by the discharge is adsorbed and decomposed with the functional material 4 executing the adsorptive decomposition of the gas component by using at least one among ozone, heat and UV rays generated by the discharging. Since dust is ionized by the discharge, the dust is collected to the counter electrode 3 at the discharge part 1.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

10.12.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-266854

(43) 公開日 平成8年(1996)10月15日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 D 53/32	Z A B		B 0 1 D 53/32	Z A B
53/86	Z A B		53/36	Z A B H

審査請求 未請求 請求項の数22 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-76991

(22) 出願日 平成7年(1995)3月31日

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 山内 俊幸

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 田中 義昌

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 河村 忠勇

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

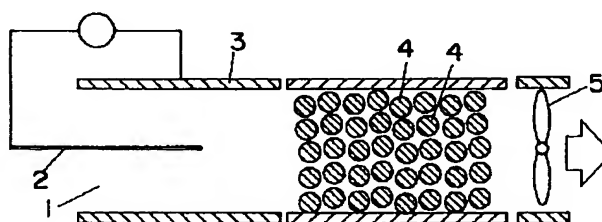
(74) 代理人 弁理士 石田 長七 (外2名)

(54) 【発明の名称】 消臭装置

(57) 【要約】

【目的】 消臭能力がきわめて高い上に粉塵除去能力も備えている。

【構成】 高電圧印加により放電を行う放電極2と対極3とを有する放電部1を備える。放電によって生じるオゾン、熱、紫外線のうちの少なくとも一つを利用してガス成分の吸着分解を行う機能材料4を備える。放電部1におけるコロナ放電やプラズマ放電等の放電現象によって、臭気ガス成分を電気化学的に分解する。また放電によって分解されなかった臭気ガス成分は、上記放電によって生じるオゾン、熱、紫外線のうちの少なくとも一つを利用してガス成分の吸着分解を行う機能材料4によって吸着分解する。放電により粉塵はイオン化されるために放電部1における対極3に集塵される。



- 1 放電部
- 2 放電極
- 3 対極
- 4 機能材料

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 高電圧印加により放電を行う放電極と対極とを有する放電部を備えるとともに、放電部における放電によって生じるオゾン、熱、紫外線のうちの少なくとも一つを利用してガス成分の吸着分解を行う機能材料を備えていることを特徴とする消臭装置。

【請求項2】 放電部の放電空間および機能材料の配置空間に空気を供給する送風装置を備えていることを特徴とする請求項1記載の消臭装置。

【請求項3】 機能材料は放電部の放電空間の下流側に配設されていることを特徴とする請求項1または2記載の消臭装置。

【請求項4】 機能材料は放電部の放電空間中に配設されていることを特徴とする請求項1または2記載の消臭装置。

【請求項5】 機能材料は放電部の電極で囲まれている放電空間中に充填されていることを特徴とする請求項4記載の消臭装置。

【請求項6】 機能材料は粒状であることを特徴とする請求項5記載の消臭装置。

【請求項7】 機能材料にはチタン酸バリウム等の強誘電体材料が配合もしくは混合されていることを特徴とする請求項5記載の消臭装置。

【請求項8】 機能材料は放電部の放電空間を囲む電極内壁に被覆されていることを特徴とする請求項4記載の消臭装置。

【請求項9】 電極内壁の機能材料による被覆層はその表面に凹凸を有していることを特徴とする請求項8記載の消臭装置。

【請求項10】 機能材料は電極内壁の一部に被覆されていることを特徴とする請求項8記載の消臭装置。

【請求項11】 機能材料は放電部の電極で囲まれている放電空間中に充填されているとともに、放電空間を囲む電極内壁に被覆されていることを特徴とする請求項1記載の消臭装置。

【請求項12】 機能材料は脱臭分解触媒であることを特徴とする請求項1記載の消臭装置。

【請求項13】 脱臭分解触媒はオゾン脱臭触媒であることを特徴とする請求項12記載の消臭装置。

【請求項14】 脱臭分解触媒は燃焼酸化触媒であることを特徴とする請求項12記載の消臭装置。

【請求項15】 脱臭分解触媒は光触媒であることを特徴とする請求項12記載の消臭装置。

【請求項16】 脱臭分解触媒はオゾン脱臭触媒と燃焼酸化触媒と光触媒のうちの少なくとも2種の組み合わせであることを特徴とする請求項12記載の消臭装置。

【請求項17】 機能材料は多孔質セラミック、活性炭、ゼオライト、粘土等の吸着材であることを特徴とする請求項1記載の消臭装置。

【請求項18】 機能材料は多孔質セラミック、活性

炭、ゼオライト、粘土等の吸着材と脱臭分解触媒との組み合わせであることを特徴とする請求項1記載の消臭装置。

【請求項19】 複数種の機能材料が直列に配設されていることを特徴とする請求項1記載の消臭装置。

【請求項20】 放電部の放電空間を囲む電極がハニカム構造であることを特徴とする請求項1記載の消臭装置。

【請求項21】 放電部の放電空間を囲む電極が積層構造もしくはロール状構造であることを特徴とする請求項1記載の消臭装置。

【請求項22】 放電部の放電空間を囲む電極が円筒状であることを特徴とする請求項1記載の消臭装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は気体中の臭気ガス成分の除去、更には粉塵の除去も可能な消臭装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 気体中の臭気ガスを除去する消臭装置として、スクラバー・土壤脱臭法等の湿式法に基づくものがあるが、これは大掛かりな装置となるために、一般的な家庭用のものでは、物理的あるいは化学的吸着法で吸着除去する方法、あるいはオゾン脱臭触媒、光触媒、燃焼酸化触媒などの脱臭分解触媒を用いる乾式法によるものが通常用いられている。また、空気中の煙草によるタール状の粉塵を除去するためのものとして電気集塵装置が用いられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来の消臭装置は、その消臭能力が低く、1パスで必要とする量の臭気ガス成分の除去を行うことができない。また、粉塵除去能力をもたないために、粉塵除去も同時に行うにあたっては、電気集塵装置のような粉塵除去装置を組み合わせなければならず、このために装置が大型化してしまうという問題を有している。

【0004】 本発明はこのような点に鑑み為されたものであり、その目的とするところは消臭能力がきわめて高い上に粉塵除去能力も備えている消臭装置を提供するにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 しかして本発明は、高電圧印加により放電を行う放電極と対極とを有する放電部を備えるとともに、放電部における放電によって生じるオゾン、熱、紫外線のうちの少なくとも一つを利用してガス成分の吸着分解を行う機能材料を備えていることに特徴を有している。

【0006】 放電部の放電空間および機能材料の配置空間に空気を供給する送風装置を備えていることが好ましい。そして、上記機能材料は、放電部の放電空間の下流

側に配設しても、放電部の放電空間中に配設してもよい。後者の場合、放電部の電極で囲まれている放電空間中に充填して配設することができ、この時の機能材料には粒状のものが好適であり、またチタン酸バリウム等の強誘電体材料が配合もしくは混合されていることが好ましい。

【0007】機能材料は放電部の放電空間を囲む電極内壁に被覆して配設してもよく、この場合、電極内壁の機能材料による被覆層がその表面に凹凸を有していることが好ましい。電極内壁の一部に被覆し、電極の露出面を残すようにすることも好ましい。機能材料は放電部の電極で囲まれている放電空間中に充填するとともに放電部の放電空間を囲む電極内壁に被覆して配設するものであってもよい。

【0008】さらに、機能材料は脱臭分解触媒であることが好ましく、この場合、オゾン脱臭触媒、燃焼酸化触媒、光触媒のいずれか、あるいはこれらのうちの少なくとも2種の組み合わせを用いることができる。機能材料は多孔質セラミック、活性炭、ゼオライト、粘土等の吸着材であってもよく、吸着材と脱臭分解触媒との組み合わせであってもよい。複数種の機能材料を直列に配設してもよい。

【0009】放電部の放電空間を囲む電極は、ハニカム構造、積層構造もしくはロール状構造、あるいは円筒状とすることが望ましい。

【0010】

【作用】本発明によれば、放電部におけるコロナ放電やプラズマ放電等の放電現象によって、臭気ガス成分が電気化学的に分解されるものであり、そして放電によって分解されなかった臭気ガス成分は、上記放電によって生じるオゾン、熱、紫外線のうちの少なくとも一つを利用してガス成分の吸着分解を行う機能材料によって吸着分解される。しかも放電により粉塵はイオン化されるために放電部における対極に集塵される。

【0011】放電部の放電空間および機能材料の配置空間に空気を供給する送風装置を備えているならば、送風装置による積極的な空気導入により処理量を高めることができる。上記機能材料は、放電部の放電空間の下流側に配設してもよいが、放電部の放電空間中に配設した場合、機能材料によって吸着保持された臭気ガス成分がその後の放電現象によって分解されるために、処理能力が高くなる。この場合、機能材料は放電部の電極で囲まれている放電空間中に充填して配設することで多くの機能材料を配設することができるが、粒状とすることで、放電の維持と、オゾン、熱、紫外線のうちの少なくとも一つを利用したガス成分の吸着分解を粒子間の隙間で高効率で行わせることができる。またチタン酸バリウム等の強誘電体材料が配合もしくは混合された機能材料を用いると、放電現象を促進させることができる。

【0012】機能材料は放電部の放電空間を囲む電極内

壁に被覆して配設してもよく、この場合、圧力損失の低減を図ることができる。また、電極内壁の機能材料による被覆層がその表面に凹凸を有しているものである時、空気流に乱流を起こさせることができるために効率の良いガス除去反応を望むことができる。電極内壁の一部に被覆し、電極の露出面を残すと、放電現象の維持を図ることができる。

【0013】放電部の電極で囲まれている放電空間中に機能材料を充填するとともに放電部の放電空間を囲む電極内壁に機能材料を被覆するようにしてもよい。そして機能材料として、オゾン脱臭触媒または燃焼酸化触媒または光触媒のいずれか、あるいはこれらの組み合わせからなる脱臭分解触媒を用いる時には、高いガス除去能力を有するものとすることができる。機能材料は多孔質セラミック、活性炭、ゼオライト、粘土等の吸着材であってもよく、この時には広範囲のガス成分の吸着を行うことができる。吸着材と脱臭分解触媒との組み合わせで機能材料を構成した時には、上記両種の機能材料による各効果を期待することができ、更に複数種の機能材料を直列に配設した時には、各機能材料の特徴を夫々利用してガス成分の除去を行うことができるものとなる。

【0014】放電部の放電空間を囲む電極は、ハニカム構造とした時、放電効率の向上を図ることができるとともに占有スペースに比して処理能力の高いものとすることができる。積層構造もしくはロール状構造としてもやはり占有スペースに比して処理能力の高いものとすることができ、更に円筒状とした時には機能材料を放電空間内に配設するにあたり、多くの機能材料を配設することができる。

【0015】

【実施例】以下本発明を図示の実施例に基づいて詳述すると、図1あるいは図2において、図中1は放電極2と対極3からなる放電部を示し、3は放電部における放電によって生じるオゾン、熱、紫外線のうちの少なくとも一つを利用してガス成分の吸着分解を行う機能材料を示している。上記放電部1は、高電圧の印加によって放電極2と対極3との間でコロナ放電やプラズマ放電等の放電を生じさせるものであり、対極3は放電極2を囲む断面円形乃至多角形の筒状のものであることが好ましいが、平板状や線状のものであってもよい。放電極2は板状または線状であることが好ましい。これら放電極2及び対極3の材質は、導電性材料であれば何でもよいが、ステンレス、タングステン等を好適に用いることができる。放電極3を筒状とする場合、この放電極3で囲まれる空間の断面積は、 $0.01 \sim 10000 \text{ mm}^2$ のうちの任意のものを用いることができるが、放電性の点からは $1 \sim 100 \text{ mm}^2$ が望ましい。なお、放電部1の外部は、シリカ、アルミナ、コーディエライト等の無機物、あるいはアクリル樹脂、ABS、ポリスチレン等の有機物からなる絶縁体で覆うことで安全性を確保するのが望

ましい。

【0016】放電部1の放電極2と対極3との間に印加する電圧種類は、交流、直流、あるいはこれらをインターバルまたはパルス状のいずれであるかを問わず、放電現象が認められればよい。印加する電圧の高さは極間距離によって決定する。この放電部1による放電は、放電空間中に存在する各種のガス成分をプラズマなどの電気化学的なラジカル反応によって無臭あるいは無害な物質に分解する。もっとも一部は未分解で残留するために、放電部1のみによって所要の消臭能力を発揮させることはできない。機能材料4はこれを補うものであり、放電部1によって生ずるオゾン、熱、光を積極的に利用して、残留したガス成分の分解除去を行う。

【0017】機能材料4としては、オゾン脱臭触媒または燃焼酸化触媒または光触媒である脱臭分解触媒や、多孔質セラミック、活性炭、ゼオライト、粘土等の吸着材を用いることができる。脱臭分解触媒であるオゾン脱臭触媒は、担持体に二酸化マンガ、酸化チタン、酸化亜鉛などの金属酸化物を担持させたもので、その表面でオゾンを分解することで活性酸素を発生させることで、吸着した臭気ガス成分を分解除去する機能を有している。燃焼酸化触媒は、白金、パラジウム、二酸化マンガ等の金属担体あるいは金属酸化物を担持体に担持させたもので、担持量は1~40%重量部を定法で担持させたものを用いることができる。この燃焼酸化触媒は、その温度が100~400℃となる時、触媒活性が発現し、吸着した臭気ガス成分の酸化分解を行う。さらに光触媒は、主に向きの担持体に酸化チタン、酸化亜鉛、酸化錫などの光触媒活性を有する酸化金属単独あるいは光増感剤を同時に分散担持したもので、主として紫外線を受けた時に酸化分解活性が発現する。

【0018】いずれの種類の脱臭分解触媒を用いるにしても、オゾンや熱、紫外線は放電部1において放電させた時に生ずるものであり、このために、放電部1の近傍または放電部1の放電空間内に配置することで、活性を呈する。上記3種の脱臭分解触媒は、いずれか単独で用いてもよいが、少なくとも2種を組み合わせることもできる。放電によってオゾン、熱、光のいずれもが生じる上にこれらの発生量を個別にコントロールすることはできないために、上記3種の脱臭分解触媒を併用するのが最も有利となる。

【0019】機能材料としては、前述のように多孔質セラミック、活性炭、ゼオライト、粘土等の吸着材も用いることができる。この吸着材は、それ自身は上記脱臭分解触媒のような触媒機能は持たないが、放電部1の近傍や放電部1の放電空間内に配置されて臭気ガス成分を吸着した時、この臭気ガス成分を放電に伴って発生するオゾンや熱や光（紫外線）に長期にわたり晒すことになる上に、放電空間1内に配されている時には放電にも晒すことになるために、臭気ガス成分の分解を補助すること

になる。特に、吸着材は吸着するガス成分の範囲が広いために、各種のガス成分が混じっている時に有利である。この吸着材と上記脱臭分解触媒とを組み合わせる使用してもよいのはもちろんである。

【0020】そして、図1に示すものにおいては、放電部1の近傍に機能材料4を配置するとともに、送風装置5を設けて、放電部1を通過した空気が機能材料4の配設部を通過するようにしている。また図2に示すものにおいては、放電部1の放電空間中に機能材料4を配設するとともに送風装置5を設けている。ここにおける送風装置5は、積極的に空気導入を行うことで処理量を高めるために設けたものであり、もともと空気流路となっているような部分にこの消臭装置を設置する場合には必ずしも必要とはしない。

【0021】放電空間1内に機能材料4を配設するにあたっては、図2に示す充填形態のほか、図3に示すように、放電部1の放電空間を囲んでいる対極3の内壁に被覆層として設けてもよい。前者の場合は機能材料4の配設量を多くとることができ、後者の場合は機能材料4による圧力損失を低減することができる。図6に示すように、機能材料4を充填するとともに被覆層としても配設することを妨げない。いずれにしても放電部1の放電空間中に機能材料4を配設した場合、放電によって分解されずに残ったガス成分が機能材料4によって吸着保持された後、その後の放電現象によって分解されるということが生ずるために、処理能力が高くなる。

【0022】機能材料4を充填して配設する場合には、機能材料4を粒状とし、粒子間に隙間が生ずるようにしておくことが好ましい。この隙間において放電によるガス成分の分解がなされ、残留したガス成分は機能材料4表面で吸着されて、再度の放電による分解や放電で生じたオゾン、熱、光で分解されるからである。粒子の形態は球状、棒状、リング状等、隙間が確保できる形状であれば何でもよい。大きさは放電空間の大きさにもよるが、1~30mm、好ましくは2~10mmである。

【0023】機能材料4の充填によって放電現象がどうしても生じにくくなるために、チタン酸バリウム等の強誘電体材料を機能材料4に配合もしくは混合しておくことが好ましい。機能材料4に強誘電体材料を配合する場合は、全体重量の0.1部~99.9部の配合比率を適用することができるが、誘電作用ならびに吸着分解作用のバランスの点から、5部~90部であることが好ましい。強誘電体材料単独を混合する場合には、容量比で5部~90部が望ましい。

【0024】機能材料4を被覆層として配設する場合、被覆層の厚みは0.1mm~10mmとすることができるが、放電現象を妨げないことが必要である。対極3の内壁全面を機能材料4で被覆せずに、図5に示すように、一部にのみ被覆層を形成し、残りは対極3を露出させる場合には、上記厚み制限は緩くしてもよい。なお、

この場合の一部は、被覆率において10%~99%を意味する。機能材料4による被覆層の表面に、図4に示すように凹凸を設けておくと、通過する空気流に乱流を生じさせることができるために、効率の良いガス除去反応を望むことができるものとなる。

【0025】図7に示すものは、対極3を筒体が列設されたハニカム形状のものとして形成し、各空間内の中央に放電極2を配置した放電部1を示している。筒体の断面形状は、六角形だけでなく、四角、三角、あるいは丸型のものであってもよい。このようにした場合、放電空間を小さくして放電効率の向上に有利であるほか、占有スペースに比して高い処理能力を発揮するものとなる。図10は機能材料4を各セルの内面に被覆層として形成し、図12はセルの内面の被覆層とするとともに放電空間に充填した場合を示している。

【0026】図8に示すように、ロール状構造としたり積層構造としたりした時にも、占有スペースに比して処理能力の高いものとすることができる。図8(b)はロール状とされる対極3の片面に機能材料4の被覆層を設けた場合を示している。図9は対極3を円筒型としたものを示している。次に具体実施例と比較例とによって消臭能力について説明する。

#### ●実施例1-1

内径35mmφ、長さ180mmのステンレス製円筒状の対極3の中心に直径1mmφ、長さ120mmのタングステン線からなる放電極2を配置して放電部1を構成し、直流6kVの電圧を印加することで放電を生じさせた。また放電部1の下流側に12V駆動の送風装置4を、放電部1と送風装置4との間に内径35mmφ、長さ50mmのセラミック製円筒管を配してこの中に平均

#### ●実施例1-2

実施例1-1におけるオゾン脱臭触媒に代えて、平均粒径2mmの燃焼酸化触媒を30ccと、平均粒径2mmの粒状活性炭20ccとを混合したものをを用いた。

#### ●実施例2-1

内径28mmφ、長さ150mmのステンレス製円筒状の対極3の中心に直径0.7mmφ、長さ100mmのステンレス線からなる放電極2を配置して放電部1を構成し、交流10kVの電圧を印加することで放電を生じさせた。また対極3内に平均粒径2mmのチタニア/シリカベースのオゾン脱臭触媒を約60cc充填した。対極3の両端開口面にはガラス製不織布を配して脱臭触媒の漏れを防いだ。送風装置6は下流側に配置した。

#### ●実施例2-2

実施例2-1におけるオゾン脱臭触媒に代えて、平均粒径約2mmのチタニア/シリカベースの二酸化マンガンを含んだオゾン脱臭触媒約10ccと、平均粒径2mmのチタン酸バリウム磁器(強誘電体)40ccとの混合

物を用いた。また印加電圧は12kVとした。

#### ●実施例2-3

実施例2-1におけるオゾン脱臭触媒に代えて、平均粒径約2mmのチタニア/シリカベース+二酸化マンガんとチタン酸バリウムが全体重量比で70部となるように配合した平均粒径3mmのオゾン脱臭触媒/チタン酸バリウム磁器を調整して混合した後60ccを充填した。また印加電圧は12kVとした。

【0027】以上のものについて、風量1.0リットル/分の条件下で10ppmのアンモニアガスを導入し、消臭装置下流側で検知管による濃度測定を行うことで、ガス除去率を求めた。ガス除去率は

ガス除去率(%) = (導入濃度 - 下流濃度) × 100 / 導入濃度  
で算出した。結果を表1に示す。なお、表中の比較例は各実施例について放電部1のみで消臭させた場合を示している。

【0028】

【表1】

	アンモニアガス 除去率 (%)
実施例1-1 比較例1-1	98.5 40.3
実施例1-2 比較例1-2	99.6 38.5
実施例2-1 比較例2-1	98.4 32.6
実施例2-2 比較例2-2	99.3 50.1
実施例2-3 比較例2-3	99.7 39.6

#### 【0029】●実施例3-1

内径10mm、長さ450mmのステンレス製円筒状の対極3の中心に直径1.2mm、長さ180mmのステンレス線からなる放電極2を配置して放電部1を構成し、交流15kVの電圧を印加することで放電を生じさせた。また対極3の内面にコーディエライトベースの二酸化マンガンを厚み2mmでコーティングしてオゾン脱臭触媒の被覆層を形成した。この被覆層の表面はヤスリを用いて荒らすことで約1mmの凹凸段差を設けた。送風装置6は下流側に配置した。

#### ●実施例3-2

実施例3-1における放電極2を直径1.0mm、長さ150mmのステンレス線で形成したものに代えるとともに、印加電圧を交流11kVとし、さらに対極3内面のオゾン脱臭触媒の被覆層の表面をヤスリを用いて荒らすことで約1mmの凹凸段差を設けた。

#### ●実施例3-3

実施例3-1における放電極2を直径1.4mm、長さ200mmのステンレス線で形成したものに代えること



もに、印加電圧を交流16kVとし、さらに対極3内面の被覆層を、コーディエライトベースの二酸化マンガンを含み1mmで被覆することで形成した。この被覆層の形成に際しては、コーティング剤中に澱粉等の有機物を添加焼成することで、対極3内面の全面が被覆されないようにした。

【0030】これら実施例3-1、3-2、3-3について、風量1.0リットル/分の条件下で7ppmの硫化水素ガスを導入し、消臭装置下流側で検知管による濃度測定を行うことで、ガス除去率を求めた。ガス除去率は

ガス除去率(%) = (導入濃度 - 下流濃度) × 100 / 導入濃度

で算出した。結果を表2に示す。なお、表中の比較例は各実施例について放電部1のみで消臭させた場合を示している。

【0031】

【表2】

	硫化水素ガス除去率 (%)
実施例3-1	87.4
比較例3-1	41.1
実施例3-2	86.6
比較例3-2	39.5
実施例3-3	89.4
比較例3-3	33.7

【0032】●実施例4

内径18mm、長さ250mmのステンレス製円筒状の対極3の中心に直径1.0mm、長さ160mmのステンレス線からなる放電極2を配置して放電部1を構成し、交流14kVの電圧を印加することで放電を生じさせた。また対極3の内面にコーディエライトベースの二酸化マンガンを含み1mmでコーティングしてオゾン脱臭触媒の被覆層を形成した。更に同一組成の平均粒径2mmのオゾン脱臭触媒約40ccを対極3内に充填した。対極3の両端開口面にはガラス製不織布を配して脱臭触媒の漏れを防いだ。送風装置6は下流側に配置した。

●実施例5-1

内径18mm、長さ240mmのステンレス製円筒状の対極3の中心に直径1.2mm、長さ150mmのステンレス線からなる放電極2を配置して放電部1を構成し、交流18kVの電圧を印加することで放電を生じさせた。また対極3の内面にコーディエライトベースの二酸化マンガンを含み1mmでコーティングしてオゾン脱臭触媒の被覆層を形成した。更に平均粒径2mmの強誘電体であるチタン酸バリウム磁器40ccと酸化チタンをコーティングした光触媒磁器(平均粒径2mm)10ccとを混合して対極3内に充填した。対極3の両端開

口面にはガラス製不織布を配して脱臭触媒の漏れを防いだ。送風装置6は下流側に配置した。

●実施例5-2

内径16mm、長さ200mmのステンレス製円筒状の対極3の中心に直径1.5mm、長さ170mmのステンレス線からなる放電極2を配置して放電部1を構成し、交流16kVの電圧を印加することで放電を生じさせた。また対極3の内面にゼオライトベースの吸着材を含み1mmでコーティングした。また、平均粒径2mmの強誘電体であるチタン酸バリウム磁器30ccと酸化チタンをコーティングした光触媒磁器(平均粒径2mm)20ccとを混合して対極3内に充填した。対極3の両端開口面にはガラス製不織布を配して脱臭触媒の漏れを防いだ。送風装置6は下流側に配置した。

【0033】これら実施例4、5-1、5-2について、風量2.0リットル/分の条件下で13ppmのトリメチルアミンガスを導入し、消臭装置下流側で検知管による濃度測定を行うことで、ガス除去率を求めた。ガス除去率は

ガス除去率(%) = (導入濃度 - 下流濃度) × 100 / 導入濃度

で算出した。結果を表3に示す。なお、表中の比較例は各実施例について放電部1のみで消臭させた場合を示している。

【0034】

【表3】

	トリメチルアミンガス除去率 (%)
実施例4	87.9
比較例4	39.1
実施例5-1	89.0
比較例5-1	40.3
実施例5-2	90.3
比較例5-2	38.6

【0035】●実施例6-1

セル内寸が約5mm角、長さ100mmのセル数20のコーディエライト製のハニカム構造物のセル内面を白金ペーストで約0.2mmのコーティングを行うことで対極を構成し、さらにその内面に凹凸になったオゾン脱臭触媒を約0.2mmの厚みで形成した。放電極は0.5mm×80mmのステンレス線を用いて各セルの中心部に配置し、放電極と対極との間には交流14kVの電圧を印加した。送風装置は下流側に配置した。

●実施例6-2

図11に示すように、セル内寸が約5mm角、長さ100mmのセル数20のコーディエライト製のハニカム構造物のセル内面を白金ペーストで約0.2mmのコーティングを行うことで対極3を構成し、さらにその内面に図5に示すような疎密となったチタン酸バリウム層を約

0.5mmの厚みでセル長さ方向100mmで形成した。また下流側にはセル内寸が約5mm角、長さ100mmのセル数20のコーディエライト製のハニカム構造物のセル内面を白金ペーストで約0.2mmのコーティングを行うことで対極3を構成し、この内面に二酸化マンガンを主触媒とするオゾン脱臭触媒層を形成した。なお、上記両対極3, 3は電氣的に接続した。上流側のセル内には、0.5mm×80mmのステンレス線からなる放電極2を各セルの中心に配置した。放電極2と対極3との間には交流16kVの電圧を印加した。送風装置は下流側に配置した。

#### ●実施例6-3

図11に示すように、セル内寸が約5mm角、長さ100mmのセル数20のコーディエライト製のハニカム構造物のセル内面を白金ペーストで約0.2mmのコーティングを行うことで対極3を構成し、さらにその内面に図5に示すような疎密となった機能材料（二酸化マンガ／チタン酸バリウム／無機材料を重量比で約3／3／4で配合したオゾン脱臭触媒／強誘電体層）を約0.2mmの厚みでセル長さ方向100mmで形成した。また下流側にはセル内寸が約5mm角、長さ100mmのセル数20のコーディエライト製のハニカム構造物のセル内面を白金ペーストで約0.2mmのコーティングを行うことで対極3を構成し、この内面に上記機能材料とは別の種類の機能材料（二酸化マンガ、白金等を主成分とした燃焼酸化触媒）をコーティングした。なお、上記両対極3, 3は電氣的に接続した。上流側のセル内には、0.5mm×80mmのステンレス線からなる放電極2を各セルの中心に配置した。放電極2と対極3との間には交流15kVの電圧を印加した。送風装置は下流側に配置した。

#### ●実施例6-4

実施例6-3における上流側の機能材料として、二酸化マンガ／活性炭／無機材料を重量比で約5／3／2の割合で配合したオゾン脱臭触媒／吸着層を用い、下流側の機能材料として、活性炭を主成分とする吸着材を用いた。

【0036】これら実施例6-1～6-4について、風量1.6リットル／分の条件下で煙草（マイルドセブン）2本を燃焼させて副流煙を導入し、消臭装置下流側で正常な嗅覚をもつパネラー10人による官能試験を行った。評価法は6段階臭気強度表示法（0：無臭、1：かすかに感じる、2：やや強く感じる、3：強く感じる、4：非常に強く感じる、5：極端に強く感じる）に基づいて実施した。また同時にオゾン濃度ならびにマイナスイオン濃度も計測した。結果を表4に示す。なお、表中の比較例は各実施例について放電部1のみで消臭させた場合を示している。

【0037】

【表4】

	官能試験 (平均値)	オゾン濃度 (ppm)	マイナスイオン濃度 (個/CC)
実施例6-1 比較例6-1	0.3 2.5	0.0 0.3	12000 10500
実施例6-2 比較例6-2	0.2 3.1	0.0 0.4	13000 10900
実施例6-3 実施例6-4 比較例6-3、4	0.4 0.1 4.0	0.0 0.0 0.2	12500 12000 10000

#### 【0038】●実施例7-1

0.1mmのポリエステル層の両側に対極となるアルミニウム層を0.05mm厚でコーティングしたものを直径が約50mm、長さ方向が約100mmのスクロール型とし、内外層内に0.5mm×80mmのタングステン線からなる放電極を約25mm間隔で配置した。また平均粒径約1.5mmのチタン酸バリウム磁器粒子を放電空間内に配置した。スクロール両端には粒子の漏れを防ぐためにガラスファイバー製の不織布を配置し、送風装置は下流側に配置した。

#### ●実施例7-2

実施例7-1における放電空間内に平均粒径約2.0mmのオゾン脱臭触媒粒子を配置した。

#### ●実施例7-3

実施例7-1における放電空間内に平均粒径約1.8mmの活性炭／オゾン脱臭触媒粒子を3／5の混合比で混ぜて配置した。

【0039】これら実施例7-1～7-3について、風量1.3リットル／分の条件下で煙草（マイルドセブン）2本を燃焼させて副流煙を導入し、消臭装置下流側で正常な嗅覚をもつパネラー10人による官能試験を行った。評価法は前述の6段階臭気強度表示法に基づいて実施した。結果を表5に示す。なお、表中の比較例は各実施例について放電部1のみで消臭させた場合を示している。

【0040】

【表5】

	官能試験 (平均値)
実施例7-1	0.2
実施例7-2	0.3
実施例7-3	0.3
比較例7	4.0

【0041】

【発明の効果】以上のように本発明においては、放電部におけるコロナ放電やプラズマ放電等の放電現象によって、臭気ガス成分が電気化学的に分解されるものであり、そして放電によって分解されなかった臭気ガス成分



は、上記放電によって生じるオゾン、熱、紫外線のうちの少なくとも一つを利用してガス成分の吸着分解を行う機能材料によって吸着分解されるものであり、このために非常に高い消臭能力を発揮するものである。しかも放電により粉塵はイオン化されるために放電部における対極に集塵されることから、除塵機能も期待することができる上に、放電によって人体の健康によいとされるマイナスイオンの発生も期待することができるものである。

【0042】放電部の放電空間および機能材料の配置空間に空気を供給する送風装置を備えたものとする時には、送風装置による積極的な空気導入により処理量を高くすることができる。上記機能材料を放電部の放電空間の下流側に配設した時には、放電を容易に行わせることができるものとなり、放電部の放電空間中に機能材料を配設した場合には、機能材料によって吸着保持された臭気ガス成分がその後の放電現象によって分解されることも期待することができるために、処理能力を更に高くすることができるとともに、コンパクトにまとめることができる。この場合、機能材料は放電部の電極で囲まれている放電空間中に充填して配設することで多くの機能材料を配設することができ、特に粒状とすることで、放電の維持と、オゾン、熱、紫外線のうちの少なくとも一つを利用したガス成分の吸着分解を粒子間の隙間で高効率で行わせることができるとともに、接触効率が向上するために、この点においても性能を向上させることができる。またチタン酸バリウム等の強誘電体材料が配合もしくは混合された機能材料を用いると、放電現象を促進させることができるために、機能材料を放電空間内に充填したことによって生じる問題を低減することができる。

【0043】機能材料は放電部の放電空間を囲む電極内壁に被覆して配設してもよく、この場合、圧力損失の低減を図ることができるほか、機能材料の粉落ちの問題を防ぐことができる。また、電極内壁の機能材料による被覆層がその表面に凹凸を有しているものである時には、この凹凸が空気流に乱流を起こさせるために、機能材料と空気流との接触が増えることになって性能が向上する。電極内壁の一部に被覆し、電極の露出面を残すと、被覆層の存在にもかかわらず、放電放電現象の維持を容易とすることができる。

【0044】そして機能材料としては、オゾン脱臭触媒

または燃焼酸化触媒または光触媒のいずれかを用いることができるが、これらの組み合わせからなる脱臭分解触媒を用いる時には、より高いガス除去能力を有するものとなる。機能材料としては多孔質セラミック、活性炭、ゼオライト、粘土等の吸着材を用いた時には、広範囲のガス成分の吸着を行うことができる。吸着材と脱臭分解触媒との組み合わせで機能材料を構成した時には、上記両種の機能材料による各効果を期待することができるために、性能が更に向上するものであり、更に複数種の機能材料を直列に配設した時には、各機能材料の特徴を夫々利用してガス成分の除去を行うことができるために、ほぼ完全な消臭を1パスで行うことができる。

【0045】放電部の放電空間を囲む電極をハニカム構造とすれば、放電効率の向上を図ることができるとともに占有スペースに比して処理能力の高いものとすることができる。積層構造もしくはロール状構造としてもやはり占有スペースに比して処理能力の高いものとすることができ、更に円筒状とした時には機能材料を放電空間内に配設するにあたり、多くの機能材料を配設することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】一実施例の概略断面図である。

【図2】他の実施例の概略断面図である。

【図3】別の実施例の概略断面図である。

【図4】同上の他例の概略断面図である。

【図5】同上の更に他例の概略断面図である。

【図6】別の実施例の概略断面図である。

【図7】他の実施例の概略断面図である。

【図8】更に他の実施例を示すもので、(a)は端面図、(b)は拡大断面図である。

【図9】更に別の実施例の斜視図である。

【図10】異なる実施例の概略断面図である。

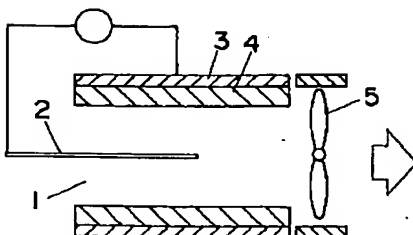
【図11】更に異なる実施例の概略断面図である。

【図12】他の実施例の概略断面図である。

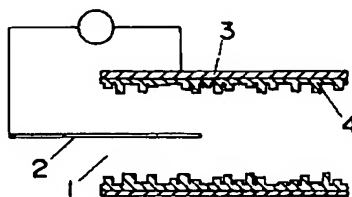
#### 【符号の説明】

- 1 放電部
- 2 放電極
- 3 対極
- 4 機能材料

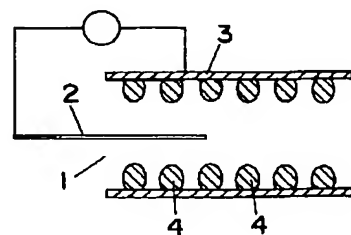
【図3】



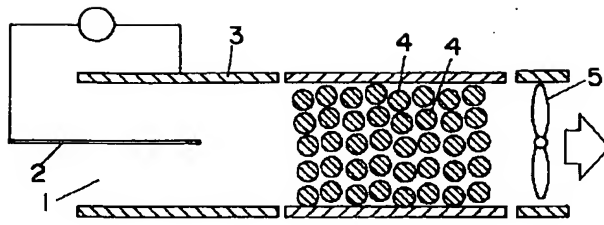
【図4】



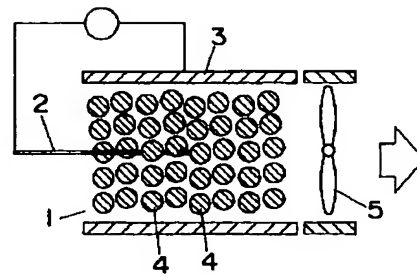
【図5】



【図1】

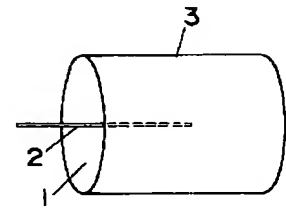


【図2】

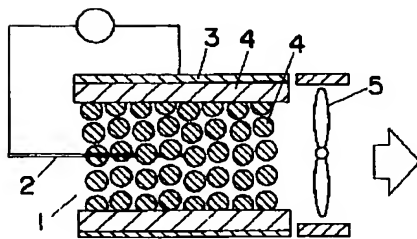


- 1 放電部  
2 放電極  
3 対極  
4 機能材料

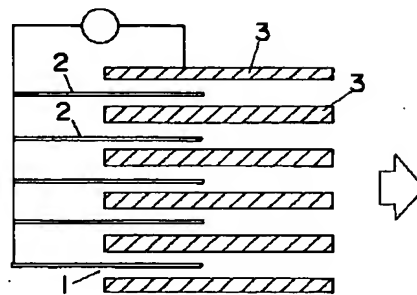
【図9】



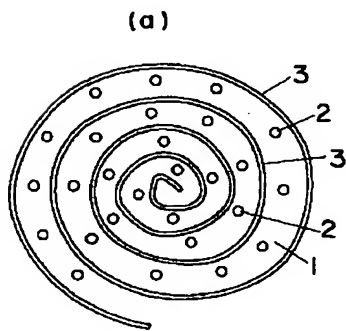
【図6】



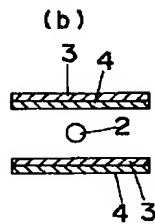
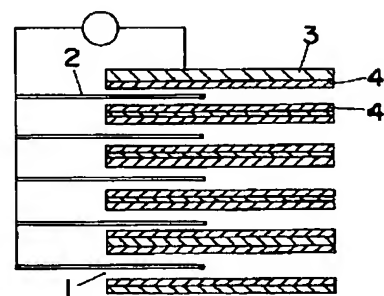
【図7】



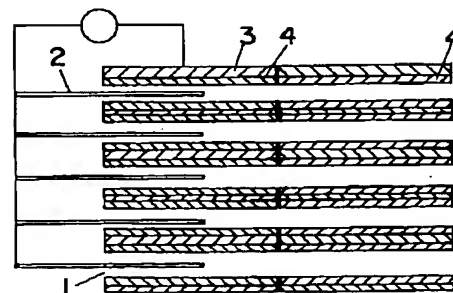
【図8】



【図10】



【図11】



【図12】

